

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ :

F16M 11/04, G02B 7/00

AI

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/20166

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum:

5. Juni 1997 (05.06.97)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP96/05241

(22) Internationales Anmeldedatum: 27. November 1996
(27.11.96)

(30) Prioritätsdaten:
3467/95 27. November 1995 (27.11.95) CH

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): LEICA
AG [CH/CH]; Postfach, CH-9435 Heerbrugg (CH).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): METELSKI, Andreas
[CH/CH]; Spielgasse, CH-8590 Romanshorn (CH).
WÄGER, Karl-Heinz [AT/AT]; Hans-Berchtoldstrasse 59,
A-6840 Götzis (AT).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE,
CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL,
PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

BEST AVAILABLE COPY

(54) Title: SUPPORT INTENDED IN PARTICULAR FOR A SURGICAL MICROSCOPE

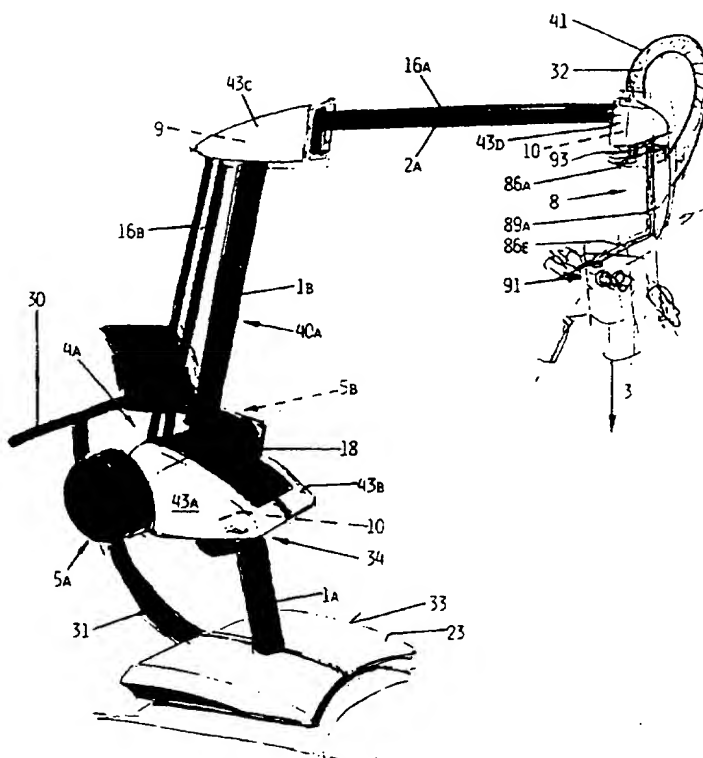
(54) Bezeichnung: STATIV, INSBESONDERE FÜR EIN OPERATIONSMIKROSKOP

(57) Abstract

The invention concerns a novel support which has at least one bearing unit (1, 2, 4, 16, 40) made from a fibre-reinforced synthetic material and which is therefore light and stable and has positive optical characteristics. In a further embodiment, the invention is provided with vibration damping means between adjacent bearing elements (1, 2, 4, 16, 40) or parts of the bearing elements.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein neuartiges Stativ, das wenigstens einen Träger (1, 2, 4, 16, 40) aus einem faserverstärkten Kunststoff umfasst und demgemäss leicht und stabil baut sowie positive optische Effekte aufweist. Gemäss einer Weiterbildung der Erfindung verfügt diese über eine Vibrationsdämpfung zwischen benachbarten Trägern (1, 2, 4, 16, 40) oder Teilen solcher Träger.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LJ	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

- 1 -

Stativ, insbesondere für ein Operationsmikroskop
-Korrigierte Version-

In der Chirurgie finden mehr und mehr Operationsmikroskope Anwendung, die infolge ihres hohen Eigengewichtes von Stativen getragen werden müssen. Eine Reihe namhafter Hersteller brachte Stative auf den Markt, die in mechanischer und statischer Hinsicht den Anforderungen des Aufnehmens der Last des Operationsmikroskopes gut entsprechen. Die Anmelderin vertreibt z.B. Stative mit der Bezeichnung OH, die u.a. von Mitaka hergestellt wurden. Ein Beispiel für ein solches Stativ findet sich in der EP-A-628290. Zeiss veröffentlichte ein Stativ z.B. in der EP-476552. Die meisten der moderneren Stative verfügen über Parallelogrammträger, um die Last der Operationsmikroskope über möglichst grosse Distanzen biege- und verwindungsfrei tragen zu können, so dass die Bewegungsfreiheit und der Aktionsradius der Mikroskope möglichst gross sind.

In der EP-A-628290 ist beispielsweise ein solcher Aufbau dargestellt. Der dort z.B. in Fig.1 dargestellte Aufbau verfügt über einen C-förmigen massiven Grundständer, der einen ersten vertikal erstreckten Parallelogrammträger um eine Vertikalschwenkachse schwenkbar trägt. Der erste Parallelogrammträger trägt einen zweiten, horizontal erstreckten Parallelogrammträger, der um eine erste Horizontalschwenkachse schwenkbar ist. Durch eine Verbindung zwischen den beiden Parallelogrammträgern mit einem zusätzlichen Anlenkpunkt am Grundständer wird erreicht, dass die beiden vertikalen Teilarme des zweiten Parallelogrammträgers stets in einer vertikalen Lage sind.

Am peripheren vertikalen Teilarm ist über eine zweite Horizontalschwenkachse ein dritter, horizontal erstreckter Parallelogrammträger schwenkbar angebracht, dessen peripherer vertikaler Teilarm ebenso stets vertikal gehalten ist und einstückig mit einem zentralen vertikalen Teilarm eines

- 2 -

vierten, vertikal erstreckten Parallelogrammträgers verbunden ist.

5 An einem unteren horizontalen Teilarm des vierten Parallelogrammträgers ist ein Operationsmikroskop dreh- bzw. schwenkbar befestigt, das somit über beliebige Freiheitsgrade verfügt, um durch einen Anwender in eine gewünschte Position gebracht und in dieser Position gehalten zu werden. Alle Parallelogrammträger verfügen über einen relativ
10 massiven Hauptträger und einen schwächeren Nebenträger, der im wesentlichen ausschliesslich Züge oder Drücke überträgt. Aus statischen Gründen ergibt es sich, dass alle massiven Hauptträger dem durch das Stativ umschriebenen Raum, der in der Regel durch einen Anwender ausgenutzt wird, zugewandt
15 sind.

Die Hauptträger sind dabei durch Kröpfungen aus ihrer - statisch wirksamen - an sich geraden Längserstreckung gebogen. Dieses war im Stand der Technik deshalb erwünscht, da
20 man damit versuchte, den Raum für den Anwender möglichst gross zu gestalten.

Einer der Gedanken herkömmlicher Operationsstativ-Hersteller geht in die Richtung, dass grössere Massivität der
25 Bauteile und höhere Gewichte (Ausgleichsgewichte) gut für die Stabilität des Stativs während seiner Anwendung sind.

Auch die Firma Contraves brachte ein ähnliches Mikroskopstativ auf den Markt mit zwei getrennten Ausgleichsgewichten, wobei eines am ausgleichskraftübertragenden horizontalen Parallelenker in horizontaler Richtung und das andere an eben diesem in vertikaler Richtung verschiebbar ist. Ein
30 solches Stativ ist beispielsweise auch in der älteren EP-B-476551 beschrieben. Bei diesem Stativ wurde auf die Kröpfung der Hauptträger verzichtet, was zu einer gewissen Einschränkung des Arbeitsraumes für den Anwender führte, wie
35

- 3 -

man erkennen kann, wenn man z.B. Fig.1 der '551 Publikation mit Fig.4 der '290 Publikation vergleicht.

Ein Stativ entsprechend der jüngeren EP-A wurde durch die
5 Anmelderin dieser EP-A (Mitaka) gemeinsam mit der Anmelde-
rin auf den Markt gebracht. Zum Vorteil der Raumgewinnung
gesellten sich jedoch auch bei diesem Stativ auch Nach-
teile:

Die Herstellung der gekröpften Arme ist wesentlich aufwen-
10 diger als die Anwendung gerader Arme. Durch die Kröpfung
des Hauptträgers kommt es im Endbereich der parallelen
Träger mit dem Nebenträger zu scherenartigen Überschneidun-
gen, wie am besten den Fig.1-6 der EP-A entnommen werden
kann. Diese Überschneidungen bergen vor allem für ungeübtes
15 Bedienpersonal einen gewissen Nachteil, da es bei Unacht-
samkeit des Personals zum Einklemmen von Kabeln, Kleidungs-
stücken, Gegenständen oder sogar Extremitäten der Personen
kommen könnte. Dies betrifft vor allem den Bereich in
unmittelbarer Umgebung der Last, z.B. des Mikroskops, da
20 dort ein Anwender in der Regel seine unmittelbaren Aktivi-
täten entfaltet.

Neu ging die Anmelderin bei der vorliegenden Erfindung auch
von der erfindungsgemässen These aus, dass auch leichte
25 Mikroskope eine gute Stabilität haben können, sofern sie
konstruktiv über andere Bauteile verfügten. Als wesent-
licher Vorteil gegenüber den bekannten massiven Stativen
würde sich daraus eine bessere Transportierbarkeit und
damit auch eine universellere Anwendbarkeit ergeben
30 (weniger Probleme mit der Tragfähigkeit des Untergrundes
usw.). Andererseits sollte es möglich sein, bei gleichem
Gewicht grössere Aktionsradien für die Anwender zu erzie-
len.

35 Diese Aufgaben, zusammen mit dem Wunsch nach einer Produk-
tionsvereinfachung, lagen dieser Erfindung zugrunde. So
sollten z.B. längere, gerade Arme (ohne Kröpfungen) die

- 4 -

gekröpften, aber schweren und daher eher kurzen Arme ablösen, um ohne Kröpfung (produktionsaufwendig) denselben Freiraum für den Anwender zu erzielen.

- 5 Andererseits sollte sich durch die neue erfindungsgemässe Konstruktion die im Stand der Technik bereits ausreichende Bewegungsgeometrie nicht verschlechtern.

10 Die zur Anwendung gelangenden erfindungsgemässen Träger, die bei Bedarf auch nach wie vor im Rahmen von Parallelogrammträgern angewendet werden können, sollen möglichst gerade, einfache Bauteile sein.

15 In Erfüllung dieser Aufgaben schuf die Anmelderin ein Stativ, das wenigstens einen Träger aus einem faserverstärkten Kunststoff einsetzt.

Ausgehend vom Konzept des Ersatzes herkömmlicher paralleler Arme durch erfindungsgemässe faserverstärkte Kunststoffelemente, insbesondere Rohre, lässt sich Gewicht einsparen bei gleichzeitiger Erhöhung der Festigkeit oder der Aktionsradien. Das Stativ wird daher leichter. Dieser Effekt erhöht sich noch dadurch spürbar - da das Eigengewicht der Träger ebenso wie das Gewicht der Last durch Ausgleichsgewichte kompensiert werden muss - indem das Gewicht der Träger sich bei Reduktion des Gewichtes der Arme naturgemäss auch weiter reduzieren lässt.

30 Ein erfindungsgemässes Stativ wird somit transportfähiger und erfüllt auch die übrigen eingangs gestellten Aufgaben.

Bevorzugte Ausführungsformen setzen als Kunststoff Thermoplaste, Duroplaste, Thermoset (Epoxiharze) oder eine Mischung daraus ein, wobei als Fasermaterial Carbonfasern, 35 Aramidfasern, Glas- oder Mineralfasern, Polyamidfasern oder eine Mischung daraus bevorzugt werden.

- 5 -

In diesem Zusammenhang wird ausdrücklich auf die frühere Schweizer Patentanmeldung der Anmelderin "m.Z.P3531CH vom 12.10.1995" verwiesen, in der Aspekte dieser Erfindung bereits angeführt sind. Beide Anmeldungen zusammen mit der am selben Tag wie die vorliegende Anmeldung eingereichten Schweizer Patentanmeldung "m.Z.P3623CH" beschreiben ein völlig neues Mikroskop mit mehreren Erfindungen und vorteilhaften Varianten. Zum Zwecke einer späteren prioritätsbegünstigten Zusammenziehung der Lehren dieser drei Anmeldungen ist daher ausdrücklich auf diese verwiesen und gilt deren Inhalt als hierin geoffenbart.

Die vorliegende Erfindung ist jedoch auf die Anwendung im Verbund mit den Lehren der erwähnten Schweizer Anmeldungen nicht eingeschränkt, sondern kann vielmehr auch bei anderen Stativen, z.B. in der Robotik oder in der Astronomie Anwendung finden.

Gemäss einer Weiterbildung der Erfindung können mittels gezielter Einstellung der Faserorientierung die mechanischen und dynamischen Eigenschaften der Träger beeinflusst werden. So kann beispielsweise auf verschiedene Wickelmethoden der Fasern bzw. Lagen der Träger zurückgegriffen werden: Filament Winding, Flechtschlauch, Gewebe und Gelege, unidirektional bzw. in speziellem Winkel gelegt bzw. orientiert. So ist z.B. bei einem konkreten Ausführungsbeispiel der senkrechte Hauptständer, der das Hauptlager des Stativs trägt, mit einem isotropen Gelege (Rohrrichtung = 0° , Gelegerichtung der Lagen \pm ca. 45° oder mit stumpferen Winkeln z.B. $0, \pm 45-55^\circ$ gelegt, woraus sich eine besonders hohe Torsionssteifigkeit ergibt, die vorteilhaft ist, zumal im eingebremsten Zustand des Stativs am Hauptständer hohe Drehmomente auftreten können, z.B. horizontaler Schlag im Bereich der Lastaufhängung oder Aktivieren der Bremsen während einer Bewegung des Mikroskops. Bei bevorzugter Verwendung von Carbon-Fasern mit Thermoset wird der Hauptständer bevorzugt aus einem ca. 4mm dicken Rohr mit 11cm

- 6 -

Durchmesser und der erwähnten Winkelrichtung über Kreuz gelegt, mit einem Fasergewicht von ca. 130-160g/m². Als besonders bevorzugt kann die Winkelrichtung auch leicht variieren, so dass sich auch im wesentlichen gleich orientierte Lagen sperren: z.B. bei einer gewünschten Richtung von 55° wird eine Lage in Richtung 50° gelegt und gleich eine zweite mit einer Richtung von 60°, so dass sich im Schnitt die Richtung 55° ergibt. Dieses führt zu einer Verbesserung der Bruchfestigkeit des Trägers. Diese letztgenannte Art des Wickelns ist natürlich auch für die anderen Träger des Stativs von Vorteil, wenngleich für die übrigen Träger bevorzugt ein spitzerer Winkel bevorzugt ist, z.B. 0, \pm (15-25°) bis (\pm 30-40°), da diese Rohre stärker auf Zug/Druck und Biegung beansprucht werden.

Die Erfindung bietet somit für die geometrisch erforderlichen Bauteile besonders geeignete und abgestimmte mechanische Bauteile mit geringerem Gewicht und höherer Festigkeit. Weitere spezielle Ausbildungen und Varianten dazu sind in den Patentansprüchen beschrieben.

Werden die Träger - insbesondere aus carbonfaserverstärktem Thermoset gefertigt, ergibt sich ein weiterer gegenüber dem Bekannten hervorragender Effekt, vor allem, wenn die Träger (Rohre) geschliffen, poliert und lackiert werden. Durch die Struktur der Carbonfasern, die unter dem Lack sichtbar wird, ergeben sich Farbeffekte und ein gefälliges, gegenüber bisherigem deutlich verbessertes Aussehen, das im Zuge der Auflockerung der Optik in den Operationssälen gewünscht und vorteilhaft ist.

Optisch besonders ansprechend ist dabei die Verwendung von ca. 10 Gewichtsteilen blauem Farblack im Verhältnis zu ca. 90 Gewichtsteilen Klarlack. Der Lack kann bevorzugt aufgespritzt oder im Tauchverfahren aufgebracht sein. Zur Vorbereitung werden gemäss eines Ausführungsbeispiels die mittels Aufblasttechnologie, Spannfolienwickeltechnologie

- 7 -

gie oder Autoklavtechnologie hergestellten carbonfaserverstärkten Rohre nach deren Aushärtung leicht angeschliffen, mit einer Schleifkörnung von ca. 300-400 (z.B. gemäss DIN 69100). Im Anschluss daran wird mit einem Poliermittel, 5 z.B. M-Scotch-Brite 7448 (Handelsmarke der Firma 3M) nachpoliert, wobei bevorzugt die Schleif- und Polierrichtung in der jeweiligen Faserrichtung verlaufen sollte. Im Anschluss daran wird nach gründlicher Reinigung die erwähnte Lackmischung aufgespritzt und das Rohr fertig getrocknet. Um eine 10 verbesserte Tiefenwirkung zu erhalten, kann eine zweite gleichartige Lackschicht im Nass-Nass-Verfahren aufgetragen werden. Den optisch ansprechenden Translutionseffekt kann man beeinflussen durch die Änderung der Farblackanteile: Farblackanteile mit mehr als 10 Gewichtsteilen bewirkt 15 weniger Translution. Farblackanteile mit weniger als 10 Gewichtsteilen Farblack führt zu mehr Translution. Dieses kann bis zum "Glasklareffekt" erhöht werden. Beim ausgeführten Beispiel wurden mit gutem optischen Effekt 2-Komponenten-Epoxi-Lacke eingesetzt.

20 Die Verbindung zwischen den faserverstärkten Rohren bzw. Trägern und den übrigen Bauteilen kann mittels einem metallischen Interface erfolgen, das beispielsweise mittels Schrauben oder Splinten oder durch Klebung am jeweiligen 25 Rohr bzw. Träger befestigt werden kann.

Eine weitere, vom obigen auch unabhängig einsetzbare Massnahme wird erfindungsgemäss gesetzt, um allfällige Vibrationen im mechanischen Aufbau zu dämpfen und derart eine 30 verbesserte Betriebssicherheit zu erreichen:

Gemäss dieser besonderen Ausführung der Erfindung wird wenigstens eine Schnittstelle zwischen zwei tragenden Bauteilen des Stativs spannungsfrei gehalten. Dies kann im einfachsten Fall dadurch erfolgen, dass die Verbindung 35 zwischen diesen Bauteilen (zB. eine Schraubverbindung) gelockert wird, so dass die Teile sich zwar nicht von-

- 8 -

einander entfernen können, jedoch Vibrationen bzw. Schwingungen schlecht übertragen werden können.

5 Zusätzliche Dämpfungseffekte sind erzielbar, wenn an den entsprechenden Schnittstellen Dämpfungsmaterialien als Zwischenlager vorgesehen sind.

10 Als wesentlicher erfindungsgemässer Effekt wird durch diese Massnahme verhindert, dass am Mikroskop auftretende Vibrationen, ausgelöst durch kleine Stösse oder Positionsänderungen, nicht das gesamte Stativ durchlaufen und gegebenenfalls an der Aufstellfläche (z.B. Fussboden oder Decke) reflektiert, durch das Stativ an ihren Ursprung zurückgelangen.

15

Bevorzugte Stellen für die spannungsfreie Trennung sind jene Stellen am Stativ, an denen ausbalanciertes Gleichgewicht herrscht und daher kaum Biegespannungen auftreten. Bei einem Ausführungsbeispiel wurde als solche Stelle jene
20 unmittelbar unter dem Hauptlager im Ständer vorgesehen, da das Stativ über dem Hauptlager in einem ausbalancierten Zustand ist, insbesondere wenn es entsprechend der Anmeldung "m.Z.P3531CH" aufgebaut ist.

25 Weitere Bereiche zur Spannungsfreimachung und/oder Einlage von Dämpfungsmaterialien sind gegebenenfalls auch zwischen den Lagerstellen für Räder, Aufstellfüsschen o.dgl. und den übrigen Bauteilen des Stativs.

30 Bei Bedarf können die erfindungsgemässen Aufbauten vorteilhaft auch leichter als bisherige Metallösungen mit motorischen Stellantrieben versehen werden, die bei Bedarf ein automatisches Verstellen der Trägerarmneigungen zueinander ermöglichen, etwa um das Stativ - ferngesteuert - in eine
35 vorgewählte Position zu bringen. Selbstverständlich benötigt es für eine entsprechende Vollautomatisierung noch Positions- oder Wegsensoren, die als Referenz für die er-

- 9 -

forderlichen Antriebe dienen. Andererseits können, gemäss einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung, solche Antriebe aber auch als Schrittmotore mit integrierten Sensoren ausgebildet sein, so dass Antrieb und Messung in einem
5 Arbeitsgang ablaufen. In weiterer Folge sind dadurch vollständig selbsttätig positionierbare Stative realisierbar, die im Gegensatz zu bekannten nunmehr (z.B. gemäss EP-A-554711 der Firma Carl Zeiss) auf elegante, leichtgewichtige Trägerelemente zurückgreifen und dementsprechend leicht
10 bauen.

Im Zuge einer automatischen Ausbalancierung ist es darüber hinaus besonders vorteilhaft, wenn die erfindungsgemäss vorgesehene Vibrationsdämpfung vorhanden ist, da dadurch
15 Messungen der Gleichgewichtszustände unbeeinflusst sind und die Balancierung schneller erfolgen kann, wobei die Geschwindigkeit infolge reduzierter Eigenmasse und daher reduzierter Trägheit grundsätzlich vergrösserbar ist.

20 Bei der Anwendung erfindungsgemässer neuartiger faserverstärkter Träger in Rohrform bietet sich als weiterer Vorteil an, elektrische Leitungen und/oder Flüssigkeits- oder Gasführungen ins Innere der Rohre zu verlegen, woraus sich platzsparende Effekte und eine integrierte Bauweise
25 ergeben, die zudem nach aussen besser sterilisierbar sind.

Gemäss einer Weiterentwicklung sind Abdeckungen für Gelenke und exponierte Stellen des Stativs vorgesehen, die aus PU-Integralschaum, wie in der Anmeldung "m.Z.P3531CH" erwähnt,
30 oder alternativ auch aus ABS Kunststoff - gegebenenfalls geschäumt - aufgebaut sein können. Diese Abdeckungen ergeben zusammen mit den neuartigen Trägermaterialien ein anwenderfreundliches Ausseres, das bei Berührung durch Bedienpersonal vorteilhafterweise sich nicht metallisch
35 kalt anfühlt und zudem in den abgedeckten Bereichen noch stossgeschützt ist.

- 10 -

Figurenbeschreibung

Die Figuren werden zusammenhängend beschrieben. Die Figurenbeschreibung und die Bezugszeichenliste bilden eine Einheit, die sich durch die übrigen Teile der Beschreibung und Ansprüche im Sinne einer vollständigen Offenbarung gegenseitig ergänzen. Gleiche Bezugszeichen bedeuten gleiche Bauteile. Gleiche Bezugszeichen mit unterschiedlichen Indizes bedeuten ähnliche, funktionsgleiche Bauteile. Die Figuren sind nur beispielhaft und nicht zwingend proportional richtig dargestellt. Die Figurenliste bildet mit der Figurenliste der erwähnten "m.Z.P3531CH" und mit der "m.Z.P3623CH" eine Einheit und ist im Falle der Kombination der Merkmale der drei Anmeldungen so wie die dazugehörige Beschreibung miteinander zu lesen.

Fig.1 zeigt eine Designansicht eines erfindungsgemässen Stativs mit erfindungsgemässen faserverstärkten Trägern und einem ebensolchen Ständer.

Fig.2 eine Symboldarstellung eines neuartigen Stativs mit einer Zone spannungsfreier Trennung und

Fig.3 eine Symboldarstellung eines erfindungsgemäss angewendeten Stativträgerrohres mit der Faserorientierung, ein Detail eines Aufbaus nach Fig.1 im Schnitt;

Ein Stativfuss 23 trägt einen Ständer 1a, der ein Hauptlager 18 aufnimmt. gemäss Fig.2 ist der Ständer 1a zweigeteilt und mit einem Interface 96a versehen, das - hier im Beispiel - flanschartig ausgebildet ist und den Ständer in zwei Abschnitte 1a und 1b teilt. Es könnte sich aber auch um einen am Ständer 1a befestigten Lagerbock für das Lager 18 handeln, so dass zwischen diesem und dem Ständer 1a das Interface ausgebildet ist. Wesentlich am Interface ist, dass es in vertikaler Richtung bzw. in Richtung der Ständererstreckung keine nennenswerte Spannung überträgt. Die

- 11 -

dort symbolisch angedeuteten Schrauben sind z.B. nicht
angezogen. Festigkeitstechnisch spielt dies wenig Rolle, da
das gesamte Stativ über dem Lager 18 ohnedies ausbalanciert
ist, so dass beim Interface 96a praktisch keine Biegekräfte
5 auftreten.

Im Rahmen der Erfindung können aber auch an anderen Stellen
vergleichbare Interfaces eingerichtet sein 96b-e. Sie
dienen stets dazu, Schwingungen im System möglichst nicht
10 weiterzuleiten. Insbesondere in Bereichen mit Biegebean-
spruchung, z.B. 96b,c können auch vibrationsdämpfende
Zwischenlagen eingebaut sein, deren Aufgabe es ist, mecha-
nische Schwingungen zu vernichten bzw. in Wärme umzuwan-
deln.

15 Die Träger 1,2,4,16,40 sind bevorzugt aus faserverstärktem
Kunststoff aufgebaut und dementsprechend besonders leicht,
so dass die Ausgleichsgewichte 5 ebenso leicht sein können
und der Gesamtaufbau gegenüber herkömmlichen Aufbauten
20 gewichtsreduziert ist.

Fig.3 zeigt symbolisch, wie die Fasern 98 im Beispiel
orientiert sind. Vier Faserlagen schwanken in einem Winkel
von $\pm 40^\circ$ - 50° zu 0° (Richtung des Rohres 97, das als Träger
25 zum Einsatz kommt). Benachbarte Winkellagen (40° , 50°)
führen zu einer wirksamen Winkellage von 45° (98c), die für
die Erzielung der Biege- bzw. Torsionssteifigkeit Bedeutung
hat. Solche geringen Winkeldifferenzen erhöhen jedoch
gegenüber einer einlagigen Winkelrichtung (z.B. nur 45°)
30 etwas die Bruchfestigkeit, da sich die benachbarten Fasern
offensichtlich gegenseitig die ansonsten bevorzugte Bruch-
richtung entlang der Wickellage sperren.

Die erfindungsgemäße Brems (10)- und Messeinrichtung
35 entsprechen beispielsweise der Detailzeichnung in Fig.18
und 19 der "m.Z. 3531 CH", die Erfindung ist jedoch darauf
nicht eingeschränkt.

- 12 -

Die Anwendung des neuen Stativs ist nicht auf die Mikrosko-
pie eingeschränkt. Insbesondere der optische Bereich, Nah-
und Fernvergrößerungen, aber auch Robotik o.dgl. fallen
5 darunter.

- 13 -

Bezugszeichenliste

Diese Bezugszeichenliste ist aus Gründen der Einfachheit und hinsichtlich einer möglichen späteren Kombination der Lehren der drei Anmeldungen fortgeführt nach der Anmeldung "m.Z.P3531CH" und "m.Z.P3623CH" und durch die neuen Bezugszeichen dieser Anmeldung ergänzt.

1a Ständer, vorzugsweise am Boden rollbar; ist nur symbolisch mit geradem Stab dargestellt; könnte auch C-förmig, kastenförmig oder vergleichbar aufgebaut sein; muss nicht zwingend für eine Bodenmontage bzw. Aufstellung dienen, sondern könnte auch umgekehrt sein und an einer Decke, sonstigen Flächen oder Einrichtungsgegenständen - gegebenenfalls verfahrbar - montiert sein.

1b Ständerkopf, ist ein Bauteil, der den Ständer nach oben hin zur Aufnahme der schwenkbaren Teile des Stativs abschliesst und insbesondere selbst drehbar am Ständer 1 sitzt.

2,a,b Lastarm, eventuell aus mehreren Stäben aufgebaut; z.B. eine oder mehrere Parallelogrammführungen

25 3 Last, z.B. Mikroskop, könnte aber auch ein beliebiger Bauteil sein, der an einem Stativ zu halten ist, z.B. Roboterarm, Fernrohr o.dgl.

4,a,b,c Ausgleichsarm, eventuell aus mehreren Stäben aufgebaut; z.B. eine oder mehrere Parallelogrammführungen

5a-c Ausgleichsgewicht verschiebbar; kann einstückig oder insbesondere geteilt sein. Einer von verschiedenen Aspekten der Erfindung ist, dass zwei getrennte Ausgleichsgewichte für zwei von einander bewegungsgetrennte Ausgleichsfunktionen, nämlich um eine vertikale 64 und um eine horizontale Ebene 63 pendeln;

- 14 -

- 8 Lastaufhängung, umfasst Vorrichtungen zur Aufnahme eines Mikroskops oder sonstiger Lasten; insbesondere umfasst die Lastaufhängung gemäss einer Weiterbildung der Erfindung
5 auch ein eigenes - dem Balanciersystem des Stativs selbst entsprechendes - Balanciersystem mit Last- und Ausgleichsarmen sowie Messeinrichtungen und Ausgleichsgewichten;
- 9 Schwenkachse (Horizontalschwenkachse) für den Lastarm
10 2 am und/oder Ausgleichsarm 4, an der diese aus einer horizontalen Ebene 63 schwenken können;
- 10 Bremseneinrichtung, zur Abbremsung bzw. gegenseitigen Fixierung von zueinander beweglichen Bauteilen;
- 15 16 Zugarm horizontal (a) vertikal (b)
- 18 Drehpunkt bzw. Schnitt durch Drehachse bzw. Schwenkachse (Vertikalschwenkachse), um den das Stativ aus einer
20 vertikalen Ebene schwenken kann.
- 23 Fuss des Stativs, dient zur Abstützung auf dem Boden, ist aber auch umgekehrt als Halteteil an einer Decke o.dgl. denkbar mit modifizierten Halteelementen (keine Rollen);
25 25a,b Räder für Fuss, können starr (nur eine bevorzugte Transportrichtung) oder drehbar befestigt sein; sind bevorzugt fixierbar oder durch parallele Aufstellfüsschen vom Boden abhebbar oder in den Fuss 23 einziehbar, um ein Absetzen des Fusses am Boden zu ermöglichen;
- 30 26 Stellmechanismus, z.B. Stellschraube
- 30 Transportgriff, zum Schieben oder Ziehen des Stativs; durch eine spezielle Griffstange 31 gibt er bevorzugt eine
35 besondere Transportrichtung vor;
- 31 Griffstange

- 15 -

32 elektrische oder optische Versorgungsleitung o.dgl.
für Funktionen des Stativs, z.B. Bremsen oder der Last
(Mikroskop);

5

33 Gehäuse des Fusses 23, zur Tieferlegung des Gesamt-
schwerpunkts des Stativs aus Gussmaterial o.dgl. und/oder
aus Kunststoff überzogen bzw. ausgebildet;

10 34 Drehlager

40a,b Schwenkständer, ist der im Ruhezustand senkrechte
Bauteil, der das Horizontalschwenklager 9 trägt bzw. dieses
in die Höhe hält; seine Funktion ist es, beim Schwenken aus
15 einer Vertikalebene 64 das Schwenklager 9 und damit den
Lastarm 2 seitlich zu verschieben, so dass die Last 3 von
der Vertikalebene 64 weg und auf sie zubewegt werden kann;
er verfügt über eine vertikale Verlängerung unterhalb des
Vertikalschwenklagers 18, die als Ausgleichsarm dient und
20 das Ausgleichsgewicht 5b aufnimmt;

41 Schlauchkanal - insbesondere Wellenschlauch - dient der
Aufnahme und dem Schutz von elektrischen oder optischen
Versorgungskabeln für die Last 3.

25

43a-d Abdeckkappe, aus vorzugsweise allseitig geschlos-
senem Integralschaum, ist zu Servicezwecken leicht abnehm-
bar an den Gelenke aufweisenden Stellen des Stativs ange-
bracht und verhindert im Falle von Zusammenstößen Verlet-
30 zungen oder Beschädigungen; als weitere Vorteile sind das
geringe Gewicht und die beliebige Formbarkeit herauszuhe-
ben, die dem Stativ mit geringen Mitteln auch ein gefälli-
ges Aussehen verleihen;

35

56a-e Träger horizontal

- 16 -

87a-c Kette, Riemen o.dgl.

89a vertikaler Träger mit Ketten- bzw. Riementrieb; der Ketten- bzw. Riemen- oder Bandtrieb könnte im Rahmen der Erfindung auch mittels kardanischem Wellentrieb und entsprechenden Kegelzahnradern in an sich bekannter Art und Weise ersetzt sein.

91 Endpunkt am unteren Horizontalträger, an dem die Last aufgehängt wird

93 Lager für Lastaufhängung 8

96a-e Interface, Verbindung zwischen benachbarten Teilen des Stativs, gegebenenfalls mit elastischer, schwingungsdämpfender Zwischenlage z.B. aus einem Elastomerkautschuk mit hoher Bewegungsenergieumwandlung in Wärme

97 faserverstärktes Rohr für Stativträger

98 Faserlagen aus Carbon o.dgl.

- 17 -

Patentansprüche

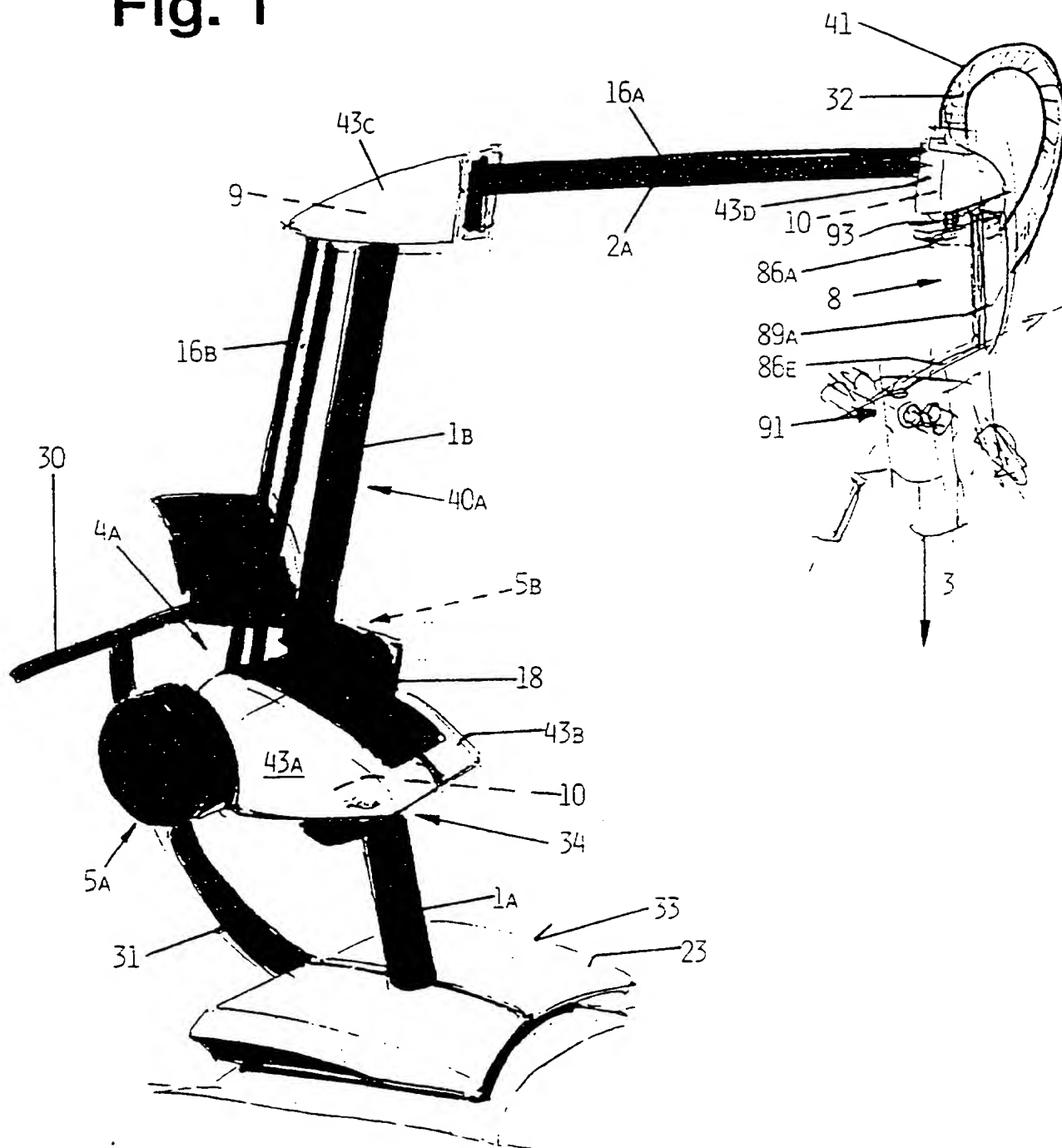
1. Stativ, insbesondere für Operationsmikroskope, mit vertikalen und horizontalen Trägern (1,2,16,40), dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einer der Träger
5 (1,2,16,40) aus faserverstärkten Verbundstoffen aufgebaut ist.
2. Stativ nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
10 als Kunststoff Thermoplaste, Duroplaste, Thermoset (Epoxiharze) oder eine Mischung daraus vorgesehen sind, und/oder dass als Fasermaterial Carbon-, Aramid-, Glas-, Mineral- oder Polyamidfasern oder eine Mischung daraus vorgesehen sind.
3. Stativ nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
15 dass die Fasern nach wenigstens einer der folgenden Wickelmethoden orientiert sind: Filament Winding, Flechtschlauch, Gewebe und Gelege, unidirektional oder
20 in speziellem Winkel zur Trägererstreckung, wobei der Winkel als Funktion der Schwingungsdämpfung und/oder Steifigkeit bzw. Festigkeit gewählt ist.
4. Stativ nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
25 gekennzeichnet, dass die faserverstärkten Kunststoffe an ihrer Oberseite geschliffen, vorzugsweise poliert und/oder lackiert sind, wobei bevorzugt eine Lackmischung aus ca. 90 Gewichtsteilen Klarlack und ca. 10
Gewichtsteilen Farblack aufgetragen ist, wobei insbesondere Acryllacke, Epoxylacke, Epoxy-Acryllacke sowie
30 bevorzugt Lacke auf Wasserbasis angewendet sind.
5. Stativ nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
35 gekennzeichnet, dass wenigstens einer der Träger (1,2,16,40) insbesondere jener aus faserverstärktem Kunststoff über wenigstens ein - gegebenenfalls metallisches - Interface (96) verfügt, das ihn mit einem be-

- 18 -

nachbarten Teil verbindet, oder das ihn zweiteilt und verbindet, wobei die Verbindung spannungsfrei gehalten ist.

- 5 6. Stativ nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Interface (96) eine dämpfende Zwischenlage, vorzugsweise aus einem elastomeren Material, umfasst.
- 10 7. Stativ nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Interface (96a) unterhalb des Hauptschwenklagers (18) angeordnet ist, und oder dass allfällige Räder (25) oder Stellfüsschen des Stativfusses gegenüber diesem mit einer Dämpfungsschicht beabstandet sind.
- 15 8. Stativ nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Falle von gekreuzten Winkellagen der Faserrichtung der Fasern (98) je zwei Lagen zueinander einen geringen Winkel (z.B. ca.1°-29°) einschliessen, während wenigstens eine, vorzugsweise zwei
20 weitere Lagen zu den beiden ersten Winkellagen einen grösseren Winkel (z.B. ca.30°-150°) einschliessen.
- 25 9. Stativ nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der den Ständer (1) bildende Träger folgende Faserorientierung aufweist:
0° (Rohrrichtung) \pm (30°-60°), während die auf Biegung beanspruchten Träger (2,4,16,40) folgende Faserorientierung aufweisen: 0° (Rohrrichtung) \pm (10°-30°)

Fig. 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 96/05241

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 F16M11/04 G02B7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 F16M A61B G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 42 14 858 C (SIEMENS) 10 February 1994 see column 3, line 53 - line 56 see column 4, line 2 - line 4; figure 1 ---	1,2
X	DE 33 13 155 A (TAUPP) 18 October 1984 see page 4, line 5 - line 16; figure 1 ---	1,2
A	FR 2 645 070 A (HEMBERT) 5 October 1990 see page 1, line 1 - page 3, line 5; figures 1-5 ---	2,3,5
A	EP 0 628 290 A (MITAKA) 14 December 1994 cited in the application ---	
A	EP 0 476 552 A (ZEISS) 25 March 1992 cited in the application ---	
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 March 1997

Date of mailing of the international search report

21.03.97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel.: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Baron, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP 96/05241

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 476 551 A (ZEISS) 25 March 1992 cited in the application ---	
A	EP 0 554 711 A (ZEISS) 11 August 1993 cited in the application -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 96/05241

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4214858 C	10-02-94	DE 4237571 A DE 9218237 U US 5425068 A	11-05-94 28-10-93 13-06-95
DE 3313155 A	18-10-84	NONE	
FR 2645070 A	05-10-90	NONE	
EP 628290 A	14-12-94	JP 6197912 A US 5528417 A CN 1089363 A WO 9414387 A	19-07-94 18-06-96 13-07-94 07-07-94
EP 476552 A	25-03-92	DE 4029638 A CA 2051560 A DE 59104047 D JP 4321008 A US 5173803 A	26-03-92 20-03-92 09-02-95 11-11-92 22-12-92
EP 476551 A	25-03-92	DE 9013260 U CA 2051588 A DE 59103973 D US 5173802 A	22-11-90 20-03-92 02-02-95 22-12-92
EP 554711 A	11-08-93	DE 4202922 A DE 59304446 D JP 5253245 A US 5332181 A	05-08-93 19-12-96 05-10-93 26-07-94

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/05241

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 F16M11/04 G02B7/00

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 F16M A61B G02B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 42 14 858 C (SIEMENS) 10. Februar 1994 siehe Spalte 3, Zeile 53 - Zeile 56 siehe Spalte 4, Zeile 2 - Zeile 4; Abbildung 1 ---	1,2
X	DE 33 13 155 A (TAUPP) 18. Oktober 1984 siehe Seite 4, Zeile 5 - Zeile 16; Abbildung 1 ---	1,2
A	FR 2 645 070 A (HEMBERT) 5. Oktober 1990 siehe Seite 1, Zeile 1 - Seite 3, Zeile 5; Abbildungen 1-5 ---	2,3,5
A	EP 0 628 290 A (MITAKA) 14. Dezember 1994 in der Anmeldung erwähnt ---	
A	EP 0 476 552 A (ZEISS) 25. März 1992 in der Anmeldung erwähnt ---	
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

* A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

* E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

* L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

* O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

* P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

* T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

* X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindnerischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

* Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindnerischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

* &* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. März 1997

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21. 03. 97

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Baron, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte: nales Aktenzeichen

PCT/EP 96/05241

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 476 551 A (ZEISS) 25.März 1992 in der Anmeldung erwähnt ---	
A	EP 0 554 711 A (ZEISS) 11.August 1993 in der Anmeldung erwähnt -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/05241

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4214858 C	10-02-94	DE 4237571 A DE 9218237 U US 5425068 A	11-05-94 28-10-93 13-06-95
DE 3313155 A	18-10-84	KEINE	
FR 2645070 A	05-10-90	KEINE	
EP 628290 A	14-12-94	JP 6197912 A US 5528417 A CN 1089363 A WO 9414387 A	19-07-94 18-06-96 13-07-94 07-07-94
EP 476552 A	25-03-92	DE 4029638 A CA 2051560 A DE 59104047 D JP 4321008 A US 5173803 A	26-03-92 20-03-92 09-02-95 11-11-92 22-12-92
EP 476551 A	25-03-92	DE 9013260 U CA 2051588 A DE 59103973 D US 5173802 A	22-11-90 20-03-92 02-02-95 22-12-92
EP 554711 A	11-08-93	DE 4202922 A DE 59304446 D JP 5253245 A US 5332181 A	05-08-93 19-12-96 05-10-93 26-07-94

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☒ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)